

RÉPUBLIQUE DU TCHAD
PRÉSIDENCE DU GOUVERNEMENT
MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE
ET DES EAUX ET FORÊTS
Direction de l'Agriculture

C. MARIUS

NOTICE EXPLICATIVE

CARTES PÉDOLOGIQUES DE RECONNAISSANCE AU 1/200.000

FEUILLE DE DAGELA



OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

CENTRE DE FORT-LAMY

PARIS - 1964



RÉPUBLIQUE DU TCHAD
PRÉSIDENCE DU GOUVERNEMENT
MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE
ET DES EAUX ET FORÊTS
Direction de l'Agriculture

NOTICE EXPLICATIVE

CARTES PÉDOLOGIQUES DE RECONNAISSANCE AU 1/200.000

FEUILLE DE DAGELA

C. MARIUS
Chargé de Recherches de l'O.R.S.T.O.M.
Centre de Recherches Tchadiennes
Section de Pédologie
Avenue du Général TILHO

FORT-LAMY

_____ S O M M A I R E _____

	Pages
I - INTRODUCTION _____	1
II - GÉNÉRALITÉS SUR LA ZONE CARTOGRAPHIÉE _____	2
III - FACTEURS DE LA PÉDOGÉNÈSE _____	4
1 - Climat _____	4
2 - Géologie _____	5
3 - Végétation _____	7
4 - Topographie _____	8
5 - Cultures _____	9
IV - LES SOLS	
1 - Principes de Cartographie _____	10
2 - Classification _____	10
3 - Etude Monographique _____	12
A - Sols ferrallitiques _____	12
B - Sols hydromorphes minéraux _____	16
C - Vertisols des dépressions topographiques _____	27
D - Complexe sols minéraux sols peu évolués _____	31
E - Complexe glaciaire de piedmont _____	34
F - Complexe alluvial _____	40
V - CONCLUSIONS _____	42

I - INTRODUCTION

L'étude pédologique de la feuille 1/200 000e Dagéla (prononcer Daguela) a été réalisée pour le compte du Service de l'Agriculture - Génie-Rural par convention passée entre le gouvernement du Tchad et l'O. R. S. T. O. M.

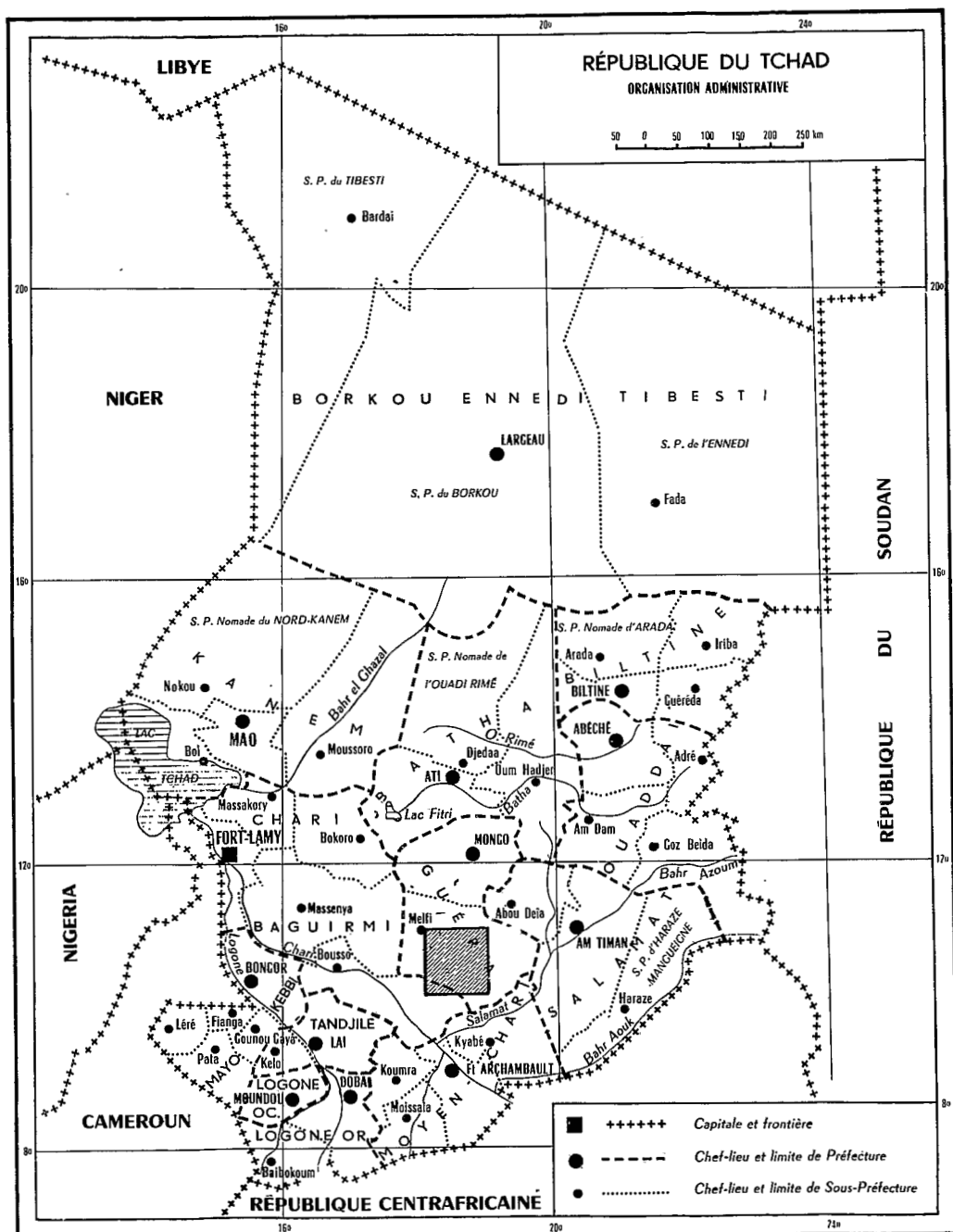
Cette étude entre dans le cadre de la cartographie générale au 1/200 000e du Tchad agricole, dans le but de dresser l'inventaire des sols et de déterminer leur vocation.

Elle doit en outre contribuer à faire intégrer le Tchad dans la carte au 1/5 000 000e de l'Afrique dressée par le Service Pédologique Interafricain, sous la direction de d'Hoore.

La prospection sur le terrain a eu lieu en février et en avril 1962.

Les documents de base ont été la carte I. G. N. - Dagéla 1/200 000e 1961 et les photos aériennes 1/50 000e de la mission NC 34XIII.

L'analyse des échantillons a été faite au laboratoire du C. R. T. à Fort-Lamy.



II - GÉNÉRALITÉS SUR LA ZONE CARTOGRAPHIÉE

La région étudiée est située entre le 10° et le 11° degré de latitude Nord et le 18° et le 19° degré de longitude Est.

Elle dépend administrativement pour la plus grande partie, de la Préfecture du Guéra, Sous-Préfecture de Melfi une partie du Sud-Ouest dépend du Chari-Baguirmi, Sous-Préfecture de Bousso.

Le centre important de la feuille est Dagela qui est un chef-lieu de canton situé à 80 km au Sud de Melfi.

Les villages sont peu nombreux et tous localisés au pied des montagnes.

Deux routes importantes traversent la feuille :

- la route d'Archambault à Melfi par Dagela
- la route d'Archambault - Abeche par Ataway - Abou Deia.

La route est unique d'Archambault à Ataway.

Une route transversale part de Dagela et rejoint celle d'Archambault - Abeche à Koungouri.

Le réseau hydrographique est commandé par le Bahr Minia qui draine ses eaux d'Est en Ouest et deux de ses affluents le Bahr Siniaka et le Bahr Doroum qui descendent des régions montagneuses du Nord de la feuille.

Ces bahrs, aux multiples méandres ne coulent que pendant la saison des pluies et drainent leurs eaux vers le Batha de Laïri. En saison sèche, ne subsistent que quelques mares et dans la plaine où la pente est nulle, ces bahrs dessinent de multiples méandres. On n'observe pas de terrasses et en saison des pluies, les eaux s'étalent largement sur les "berbérés".

En montagne, la pente est forte et le profil d'équilibre n'est pas atteint.

Dans les zones d'arènes en bordure des montagnes, le réseau hydrographique est palmé, dense. Ce sont les "riguils" et nous notons que tous les puits des villages sont généralement localisés dans les arènes.

La zone étudiée est une zone d'intérêt cynégétique ; aussi l'Administration des Eaux et Forêts a-t-elle classé en réserve de faune du Siniaka-Minia, une superficie de 491 200 hectares située pour la majeure partie sur la feuille de Dagela.

La faune y est représentée par des rhinocéros, des éléphants, des hippopotames, des buffles, des antilopes, des carnassiers (lions, panthères...), des phacochères, des autruches...

Du point de vue superficie, le district de Melfi est le plus grand du Tchad, mais aussi l'un des moins peuplés.

Sur la feuille de Dagela, on compte environ une quinzaine de villages et en 1958-59, on y dénombrait une population de 6 720 habitants pour une superficie de 15 000 km², soit une densité de 0,5 habitant par km² dans le canton de Dagela.

Ces villages sont pour la plupart groupés au pied des rochers. Ce qui permettait aux habitants d'échapper aux incursions et razzias des ouaddaïens.

Du point de vue des races, le canton de Dagela est caractérisé par un mélange très complexe de plusieurs groupements ethniques, ceux-ci venant les uns après les autres, d'un peu partout se repoussant ou s'amalgamant.

III - FACTEURS DE LA PÉDOGÉNÈSE

1 - CLIMAT

La zone étudiée est caractérisée par un climat du type sahélo-soudanien avec une pluviométrie comprise entre 800 et 1 000 mm répartie sur quatre mois, et une température moyenne annuelle qui varie de 25°5 à 33°2.

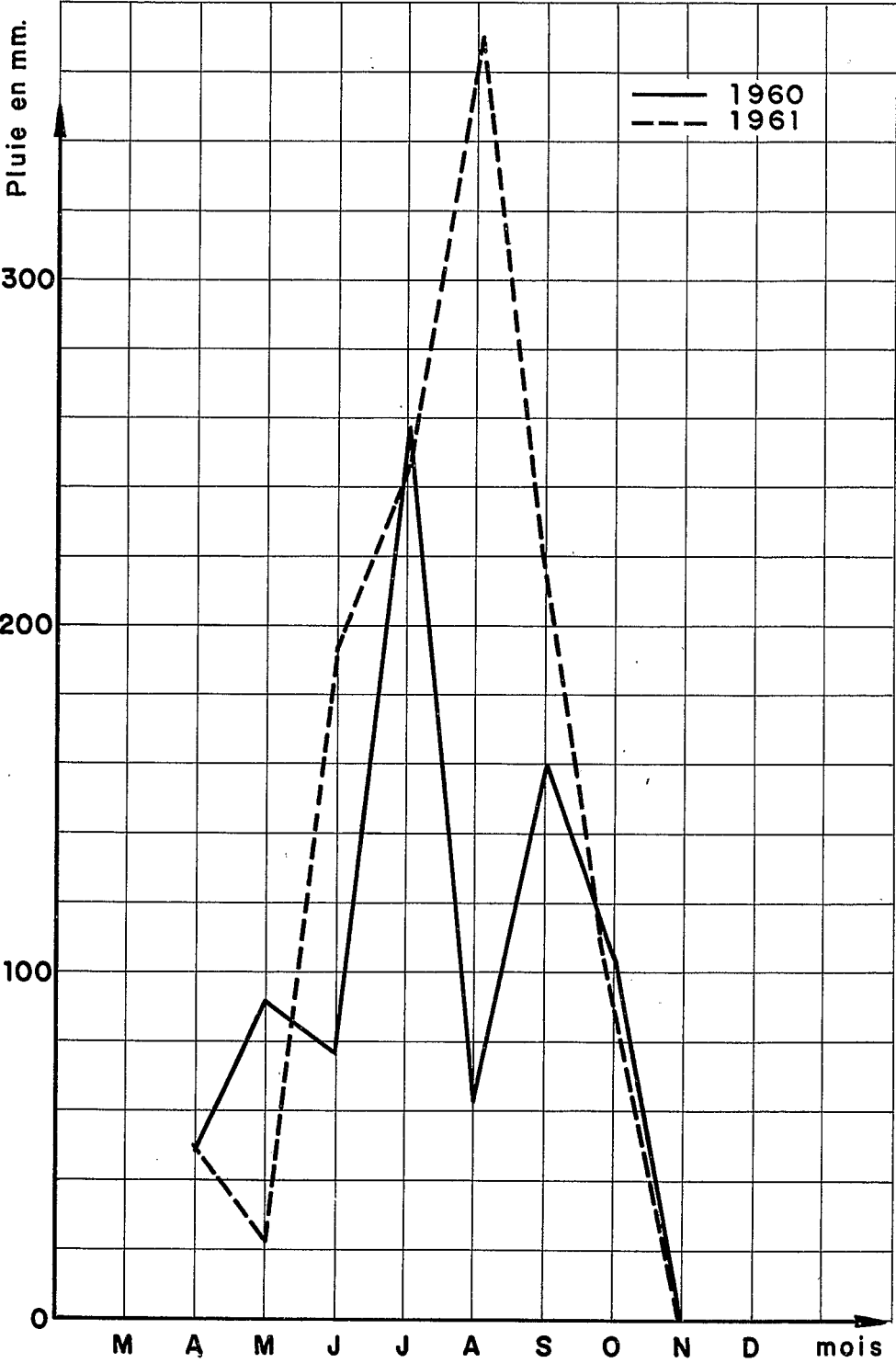
a) Pluviométrie

Nous donnerons ici les relevés pluviométriques de Melfi et de Dagela.

Mois	MELFI 16 ans	DAGELA	
		1960	1961
M	3		
A	11,6	47,9	48,7
M	58,5	92,5	21,5
J	111,5	77,8	193,3
J	197,4	258,8	247,3
A	277,3	62,2	377,4
S	168	160,1	215,9
O	42,4	104	91,8
N	0,5		
Total	870,2	803,3	1 195,9

L'année 1961 a été une année exceptionnelle dans la République du Tchad. D'après la carte pluviométrique du Tchad établie conjointement par l'ORSTOM et le Service Météorologique, la feuille de Dagela est située entre les isohyètes 900 et 1 000 mm.

PLUVIOMÉTRIE - DAGELA



b) Température

Voici les températures moyennes à Melfi en 1961.

Mois	Température
J	25,8
F	25,5
M	28,4
A	33,3
M	32,2
J	30,7
J	28
A	26,3
S	31,3
O	29,2
N	
D	

Ce tableau indique que le maximum se situe en avril-mai et le minimum en Janvier.

2 - GÉOLOGIE

Nous nous référerons surtout aux travaux de P. VINCENT de l'I.E.R.G.M. (Institut équatorial de Recherches Géologiques et Minières). Dans le cadre de la cartographie au 1/500 000e de la coupure Am-Timan Ouest, P. VINCENT a été amené à étudier la coupure I.G.N. 1/200 000e Dagela.

L'ensemble des massifs montagneux (Guéra, Abou Telfan) forment une unité qu'on a parfois dénommé "le Massif Central Tchadien". P. VINCENT préfère l'appeler "le Grand Massif des Adjereis" du nom des tribus montagnardes qui l'habitent. Ce massif est constitué de nombreux massifs secondaires et d'inselbergs (reliefs isolés surgissant au-dessus d'une plaine) qui caractérisent notamment la moitié Nord de la feuille Dagela tandis que dans la moitié Sud, ne subsistent plus que quelques inselbergs peu élevés (Kendegue, Timan...) ennoyés sous les alluvions de la cuvette Tchadienne.

Les points les plus élevés sont localisés au Nord de la feuille : Alouna (972 m), Niakra (830 m)...

Toujours d'après P. VINCENT, si les inselbergs de la partie Sud sont ennoyés sous les alluvions, dans la partie Nord, les formations superficielles qu'on trouve entre deux inselbergs constituent une plaine d'érosion. C'est ainsi, par exemple, qu'entre le Hadjer Chingil constitué par un granite porphyroïde à biotite et le Hadjer Segue à faciès malgachitique,

le modelé de la plaine ne doit rien aux alluvions. On a une plaine d'érosion entre deux pédiments. Dans la région de Boli par contre, l'arène est accidentée et l'érosion latérale prédomine nettement sur l'érosion verticale d'où un aplanissement du glacis.

Les facteurs structuraux (nature de la roche, contacts tectoniques) interviennent dans la formation des pédiments et inselbergs.

L'étude pétrographique des roches qui constituent les massifs montagneux et inselbergs de la feuille de Dagela a été faite par VINCENT qui y signale notamment.

a) Des quartzites micacés

A Rocoum, au contact d'un granite migmatique.

b) Des quartzites à pyroxène entre Karo et Bombouri

c) Des orthogneiss en plusieurs affleurements dans le Sud (Kendigue, Koubalo, Timan)

d) Des granites jeunes (postérieures aux derniers mouvements orogéniques) représentés notamment par :

- un granite perthitique à amphibole à Karo
- un granite alcalin très leucocrate : le granite de Bombouri qu'on trouve aussi à Rim, Sissi.

Le granite de Chingil est un granite porphyroïde à biotite.

Enfin, la série lithologique à faciès malgachitique constituée par des syénites quartzifères calco-alcalines, des monzonites, des diorites dans lesquelles un pyroxène monoclinique est associé à l'hypersthène est largement représentée sur la feuille de Dagela, notamment à Koungouri, Segue, Karo et la majeure partie du massif de Boli. Toutes ces formations appartiennent au Précambrien inférieur.

Les formations superficielles sont représentées par de grandes étendues de cuirasses et carapaces qui sont toutes fossiles et d'âge fin tertiaire, et par des dépôts alluvionnaires d'âge quaternaire.

D'après les travaux de J. PIAS à la Commission Scientifique du Logone Tchad, la succession des dépôts alluvionnaires serait la suivante :

- Carapaces - sols rouges : Tertiaire
- Sols argilo-sableux des glacis
- Sols ferrugineux tropicaux : série sableuse ancienne
- Argiles à nodules calcaires : série argileuse ancienne
- Sols hydromorphes : série sableuse récente
- Argiles noires tropicales : série argileuse récente
- Sols arénacés de piedmont : dépôts alluviaux récents.

3 - VÉGÉTATION

On observe tous les intermédiaire entre les espèces typiquement sahéliennes au Nord et les espèces typiquement soudaniennes au Sud.

C'est ainsi que *Balanites aegyptiaca* est cantonné au Nord, alors que dans la moitié Sud apparaissent *Butyrospermum Parkii*, *Isobertlinia doka*.

La répartition des espèces et leur densité varient en fonction des types des sols mais surtout en fonction de l'hydromorphie plus ou moins proche de la surface et plus ou moins prolongée.

Nous donnerons une liste des principales espèces en relation avec les principaux types de sols, en signalant cependant que certaines espèces, telles que *Anogeissus leiocarpus* se rencontrent sur presque tous les types de sols.

Les bordures des mayos portent des galeries forestières avec de grands arbres :

Khaya senegalensis
Anogeissus leiocarpus
Diospyros mespiliformis

Dans les lits des mayos et les mares, peuplements de :

Diospyros mespiliformis
Mitragyna inermis
Anogeissus leiocarpus
Tamarindus indica

Les carapaces et sols sur carapaces portent essentiellement :

Bauhinia reticulata
Balanites aegyptiaca
Combretum glutinosum
Gardenia ternifolia
Anogeissus leiocarpus

parfois *Lannea humilis*
Sterculia setigera

Sur les sols arénacés, au pied des montagnes

Terminalia avicennioides
Anogeissus leiocarpus
Combretum sp.

Dans le Sud

Isobertlinia doka
Detarium microcarpum
Grewia mollis
Butyrospermum Parkii

Sur les sols ferrugineux tropicaux ou beiges à hydromorphie de profondeur

Terminalia avicennoides
Detarium microcarpum
Butyrospermum Parkii
Daniellia Oliveri
Grewia mollis

Sur les sols beiges à hydromorphie proche de la surface ou d'ensemble et inondés d'une manière assez prolongée.

Gardenia ternifolia
Terminalia macroptera
Bauhinia sp.
Anogeissus leiocarpus
Balanites aegyptiaca (dans le Nord)

Sur les argiles à nodules calcaires et argiles noires.

Peuplements presque purs de :

Anogeissus leiocarpus
Acacia Seyal

Parfois *Balanites aegyptiaca* avec sur les argiles noires : *Acacia scorpioïdes*.

4 - TOPOGRAPHIE

Sauf pour les zones montagneuses, les courbes de niveaux donnent des cotes moyennes comprises entre 360 et 400 m.

Dans l'ensemble on a donc une pénéplaine sub-horizontale.

Les inselbergs et les massifs ont des altitudes variant de 440 à 900 m. La topographie est responsable des phénomènes d'érosion qui sont importants dans toute la région.

Sur les inselbergs, c'est l'érosion mécanique qui prédomine donnant lieu à des éboulis au pied des montagnes.

Il faut cependant signaler que dans le cas d'une discontinuité d'ordre géologique et tectonique mettant en contact des roches de compositions différentes, c'est la roche la plus homogène qui reste en relief donnant l'inselberg tandis que la roche la moins résistante donne le pédiment.

Sur le glacis de piedmont, c'est l'érosion en nappe qui prédomine, érosion qui se fait d'ailleurs sur de courtes distances et dont les effets néfastes sont particulièrement bien visibles sur les routes.

5 - LES CULTURES

Tous les renseignements que nous donnons ici sont tirés du rapport annuel du Chef de Secteur agricole du Guéra en 1958-1959.

La culture industrielle dans le canton de Dagela est le coton.

Voici les rendements du canton de Dagela pour quelques années.

Année	53	55	56	57
	54	56	57	58
Rendement kg/ha	290	258	127	289

On constate que ces rendements sont faibles. Ils sont dûs, d'après le Chef de secteur agricole, aux façons culturales défectueuses (semis tardif, non démariage, etc...) résultant d'un encadrement agricole faible (les moyens de communication y sont difficiles pendant la saison des pluies).

A l'encontre du canton de Melfi, l'arachide y est peu ou pas cultivé.

De même le canton ne fait presque pas de berbéré mis à part quelques champs près de Boli, Koutoutou.

La récolte du miel est assez importante et fait l'objet d'un commerce.

Dans le Sud, sont cultivés : manioc doux à Kendigue, ignames à tubercules aériens appelés "chinguils", patates douces, etc...

IV - LES SOLS

1 - PRINCIPES DE CARTOGRAPHIE

Vu la difficulté de différencier aussi bien sur le terrain que d'après les photos aériennes, certains types de sols, nous avons été amenés à grouper certains sols sous forme de complexes.

Cette méthode a de plus l'avantage de faire ressortir certaines grandes unités géomorphologiques ou géographiques.

C'est ainsi que le complexe glaciaire de piedmont englobe tous les sols situés à une certaine distance au pied des montagnes et qui comprend aussi bien des sols squelettiques que des vertisols. Les sols du complexe alluvial sont localisés dans les axes des cours d'eau et évoluent soit sous l'influence de l'eau, soit sur des matériaux d'apport récent.

2 - CLASSIFICATION

Nous utiliserons conjointement la classification de G. AUBERT et DUCHAUFOUR présentée à la conférence des sols de PARIS (1956) remise à jour, en particulier pour les sols tropicaux par AUBERT en 1958, et celle qui a été définie par le S.P.I. en septembre 1961 pour la carte au 1/5 000 000e de l'Afrique.

SOLS MINÉRAUX BRUTS

Roches et débris de roches

- Socle précambrien (quartzites, orthogneiss, granite, roches à faciès malgachitique...)
- Cuirasses.

SOLS PEU ÉVOLUÉS

Lithosols

Sols squelettiques sur socle précambrien

Sols squelettiques sur cuirasses.

Sols jeunes sur matériau d'apport récent

Famille sur arènes cristallines ou métamorphiques

Famille sur alluvions récentes.

SOLS A SESQUIOXYDES

Sols ferrallitiques

Sols faiblement ferrallitiques

Sols rouges

Famille sur matériau sableux à argilo-sableux.

Sols ferrugineux tropicaux faiblement lessivés

Sols beiges

Famille sur matériau sableux à sablo-argileux.

VERTISOLS

Vertisols des dépressions topographiques

Sols à hydromorphie d'ensemble semi-permanente

Sols à gley

Famille sur matériau argilo-sableux à argileux à nodules calcaires et effondrements.

Famille sur matériau noir argileux.

SOLS HYDROMORPHES MINÉRAUX

Sols à hydromorphie d'ensemble ou de faible profondeur semi-permanente à temporaire

Sols à gley ou pseudo-gley à taches et concrétions

Famille sur matériau beige sablo-argileux à argilo-sableux.

Famille sur matériau sableux.

Sols à hydromorphie de profondeur temporaire

Sols à pseudo-gley à taches et concrétions

Sols beiges

Famille sur matériau sableux à sablo-argileux.

SOLS HALOMORPHES

Sols à alcalis et tendance à alcalis

Famille sur matériau sablo-argileux.

3 - ÉTUDE MONOGRAPHIQUE

A - Sols ferrallitiques

Sols faiblement ferrallitiques

- Sols rouges

Famille sur matériau sableux à argilo-sableux.

a) Localisation - Morphologie

Ces sols ont une extension très limitée dans la feuille et sont localisés en position topographique élevée par rapport aux autres sols. Nous aurions affaire, semble-t-il, à des restes de sols formés sous un climat tropical humide et ayant subi une évolution du type ferrallitique.

Ce sont des sols de couleur rouge, parfois ocre-rouge comme au profil 32 et caractérisés par un bon drainage. Ils portent généralement des cultures de coton et mil et sur les jachères nous notons des repousses de *Detarium*, *Grewia* et *Butyrospermum Parkii* dans le Sud.

Profil 13 : sur la route Melfi-Dagela.

0 - 20 cm : horizon gris à brun rouge, sableux, particulière, compacité et cohésion faibles.

20 - 80 cm : horizon rouge vif, sablo-argileux - pseudo sables, finement polyédrique, peu compact, cohésion faible à moyenne.

80 - 120 cm : horizon rouge identique légèrement plus compact.

Profil 32 : sous-jachère assez récente sol très profond ne présentant aucun phénomène d'engorgement.

0 - 30 cm : horizon gris à brun rouge, sableux, particulière.

30 - 100 cm : horizon beige ocre à ocre, sablo-argileux, finement polyédrique.

100 - 180 cm : horizon ocre-rouge, sablo-argileux, polyédrique.

b) Propriétés physiques et chimiques

Ces sols sont de texture sableuse en surface (moins de 5 % d'argile). En profondeur, le taux d'argile dépasse 30 % et atteint 50 % au profil 13. En fait, nous avons affaire à du pseudo-sable, c'est-à-dire de l'argile cimenté par des sesquioxydes de fer.

Le taux de limon est constant dans le profil (4 %) et la fraction sableuse comprend en majeure partie du sable grossier.

Le pH de ces sols est légèrement acide en surface et franchement acide en profondeur où il est inférieur à 5.

Ils sont moyennement pourvus en matière organique et en azote avec un C/N relativement correct.

Le complexe absorbant est désaturé. Au profil 13, il est intéressant de noter qu'avec 50 % d'argile la somme des bases échangeables est de 3 meq/100 g et le taux de saturation égal à 30 %. Ce qui nous indique précisément que nous avons une grande proportion d'hydroxydes d'Al et de Fe, dans le taux d'argile provenant de l'analyse granulométrique. C'est le calcium qui représente la majeure partie du complexe absorbant, et à un degré moindre : le magnésium.

K et Na sont négligeables.

c) Conclusion

L'extension des sols rouges est très limitée dans la feuille de Dagela, ils ont été surtout cités à titre indicatif.

Ils sont pauvres en éléments fertilisants et très désaturés.

Ils peuvent être cultivés en coton, mil et arachide, à condition d'être mis en jachère pendant assez longtemps.

SOL FAIBLEMENT FERRALLITIQUE

ÉCHANTILLONS	321	322	323	324	325
Profondeur en cm	0-20	40-60	80-100	120-140	160-180
pH H ₂ O	6,3	5,3	5,6	5,5	5,4
<u>GRANULOMÉTRIE</u>					
Terre fine %	100	100	100	100	100
Sable grossier %	57	52	52	47	50
Sable fin %	30	19	14	16	16
Limon grossier %	5	4	4	6	6
Limon fin %	4	4	4	4	5
Argile %	4	21	26	27	23
<u>MATIÈRE ORGANIQUE</u>					
Mat. org. totale %	0,91				
Carbone %	0,53				
Azote total ‰	0,45				
C/N	11,7				
<u>BASES ÉCHANGEABLES</u>					
Ca meq %	0,92	0,88	2,08	2,12	2,08
Mg meq %	0,36	0,60	0,68	0,60	0,44
K meq %	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Na meq %	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
S meq %	1,28	1,48	2,76	2,72	2,52
T meq %	3,30	3,70	4,20	4,10	3,70
V %	38,8	40			

SOL FAIBLEMENT FERRALLITIQUE

ÉCHANTILLONS	51	52	53	131	132	133
Profondeur en cm	0-20	20-40	80-100	0-20	40-60	80-100
pH H ₂ O	5,4	5	4,9	6	4,8	4,8
GRANULOMÉTRIE						
Terre fine %	96,4	94,4	90,2	100	100	100
Sable grossier %	67	48	28	66	46	29
Sable fin %	14	14	8	12	10	6
Limon grossier %	7	8	5	9	8	7
Limon fin %	7	8	7	7	11	9
Argile %	5	23	52	6	25	50
MATIÈRE ORGANIQUE						
Mat. org. totale %	1,15			1,27		
Carbone %	0,67			0,74		
Azote total ‰	0,60			0,56		
C/N	11,1			13,2		
BASES ÉCHANGEABLES						
Ca meq %	0,12	0,08	0,04	0,96	0,52	1,60
Mg meq %	0,08	0,04	0,12	0,44	0,32	0,88
K meq %	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,10	0,15	0,35
Na meq %	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,17	0,17
S meq %	0,2	0,12	0,16	1,50	1,16	3,00
T meq %	2,96	4,91	6,36	3,01	6,16	9,71
V %	< 10	< 10		49,8	18,8	30,9

B - Sols hydromorphes minéraux

B-1) Sols à hydromorphie d'ensemble ou de faible profondeur temporaire.

Famille sur matériau beige sableux.

a) Localisation - Morphologie

Ils sont très localisés et on ne les trouve qu'au Sud-Est de la feuille, dans des petites dépressions inondées pendant les pluies. Nous les retrouvons sur la feuille d'Archambault où leur extension est plus grande. Ils portent une savane arbustive très claire avec *Gardenia ternifolia* en bouquets isolés et parfois *Anogeissus leiocarpus*. Ils sont de couleur uniformément beige, profonds et sableux. On note des taches et trainées rouilles d'hydromorphie, parfois sur tout le profil, généralement à partir de 30-50 cm.

Profil 48 : sous savane arbustive très clairsemée à *Gardenia*

0 - 30 cm : horizon gris, sableux, fondu à particulaire.

30 - 100 cm : horizon beige clair, sableux, particulaire, taches et trainées rouilles.

100 cm ... : horizon identique, sablo-argileux, finement polyédrique, taches rouilles.

b) Propriétés physiques et chimiques

L'analyse granulométrique révèle des taux de sable élevés dans tout le profil, supérieurs à 90 %, avec prédominance de sable grossier (70 - 75 %).

Les taux de limon et d'argile sont faibles et inférieurs à 5 %.

Le pH est en général proche de la neutralité et varie entre 6 et 7 dans le profil, sauf au profil 41 qui est un peu plus argileux en profondeur.

La teneur en matière organique de ces sols est moyenne.

Les éléments échangeables n'ayant pas de support argileux sont à des taux très faibles. Leur somme, dans les horizons de profondeur des profils 48 et 42 est parfois inférieure à 0,5 meq. pour 100 g. En surface S est un peu plus élevée grâce à la matière organique.

Le calcium représente la majeure partie du complexe absorbant. K et Na sont négligeables. Déficience aussi du Mg.

c) Conclusion

Ces sols ne sont pas cultivés. Ils sont effectivement à éliminer car ils ne conviennent ni à la culture du coton, mil ou arachide du fait qu'ils sont inondés et qu'ils manquent de corps, ni à la culture du riz parce que pas assez argileux.

SOL SABLEUX HYDROMORPHE

ÉCHANTILLONS	481	482	483	484
Profondeur en cm	0-20	40-60	80-100	100-120
pH H ₂ O	6,5	6,1	6,6	6,4
<u>GRANULOMÉTRIE</u>				
Terre fine %	100	100	99,3	99,1
Sable grossier %	75	69	75	69
Sable fin %	16	21	18	16
Limon grossier %	3	5	4	4
Limon fin %	3	3	3	2
Argile %	4	2	1	8
<u>MATIÈRE ORGANIQUE</u>				
Mat. org. totale %	1,65			
Carbone %	0,96			
Azote total ‰	0,64			
C/N	15			
<u>BASES ÉCHANGEABLES</u>				
Ca meq %	1,32	0,28	0,12	0,72
Mg meq %	0,44	0,12	0,04	1,04
K meq %	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Na meq %	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,21
S meq %	1,76	0,40	0,16	1,97
T meq %	3,30	1,25	1,15	3,30

SOL SABLEUX HYDROMORPHE

ÉCHANTILLONS	411	412	413	421	422	423
Profondeur en cm	0-20	60-80	80-100	0-20	30-50	100-110
pH H ₂ O	6,5	5,3	5,3	6,7	6,8	6,9
<u>GRANULOMÉTRIE</u>						
Terre fine %	100	100	100	100	100	100
Sable grossier %	55	47	48	72	68	77
Sable fin %	26	25	23	19	21	14
Limon grossier %	9	8	8	4	5	4
Limon fin %	7	5	6	2	3	3
Argile %	4	15	15	4	2	2
<u>MATIÈRE ORGANIQUE</u>						
Mat. org. totale %	0,77			1,20		
Carbone %	0,45			0,70		
Azote total ‰	0,44			0,53		
C/N	10,2			13,2		
<u>BASES ÉCHANGEABLES</u>						
Ca meq %	0,84	0,60	1	1,32	0,64	0,16
Mg meq %	0,48	0,40	0,36	0,64	0,28	0,28
K meq %	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Na meq %	<0,1	0,13	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
S meq %	1,32	1,13	1,36	1,96	0,92	0,44
T meq %	3,15	4,50	4,05	3,05	1,35	0,95

B-2) Sols à hydromorphie de profondeur temporaire.

- Sols beiges exondés

Famille sur matériau sableux à sablo-argileux.

a) Localisation - Morphologie

Ils occupent de grandes superficies dans le tiers Sud de la feuille. Les taches de sol beige exondé que nous avons signalées dans la partie Nord, se rapprocheraient des sols ferrugineux tropicaux faiblement lessivés, dans lesquels la texture plus argileuse en profondeur serait responsable des phénomènes d'hydromorphie.

Ce sont des sols profonds, de couleur uniformément beige jusqu'à 1 m environ. Au-dessous, nous observons un horizon de pseudo-gley avec de nombreuses taches et concrétions ferrugineuses.

Ils sont très cultivés en coton et en mil. Sur les jachères récentes, viennent *Detarium* et *Isobertlinia doka*. Dans le coin Sud-Ouest de la feuille, les sols beiges exondés portent de belles galeries forestières avec *Daniellia Oliveri*, *Butyrospermum Parkii*, *Terminalia avicennioides*, *Isobertlinia doka*.

Profil 73 : sous jachère à *Detarium* et *Grewia*.

- 0 - 25 cm : horizon gris, sableux, fondu à particulaire.
- 25 - 100 cm : horizon beige à beige ocre, sableux à sablo-argileux, structure fondue, puis polyédrique fine, compacité et cohésion faibles.
- 100 - 120 cm : horizon de pseudo-gley, argilo-sableux, compact, structure polyédrique.

Profil 36 : sous savane arborée à *Daniellia Oliveri*, *Terminalia avicennioides*.

- 0 - 50 cm : horizon gris à gris blanchâtre sableux jusqu'à 30 cm. puis sablo-argileux, structure fondue à particulaire.
- 50 - 100 cm : horizon beige très clair, sablo-argileux, structure polyédrique fine.
- 100 - 150 cm : horizon de gley, compact, plastique, argilo-sableux.

b) Propriétés physiques et chimiques

Ces sols sont caractérisés par une texture sableuse en surface (moins de 10 % d'argile), sablo-argileuse à moyenne profondeur (entre 10 et 20 % d'argile) et argilo-sableuse à plus d'1 m, avec des taux d'argile supérieurs à 35 %.

Le pH tend vers la neutralité en surface où il est supérieur à 6,5. En profondeur, il est légèrement acide (entre 5 et 6).

Le potentiel organique de l'horizon de surface est moyen et généralement supérieur à 1 %.

Le complexe absorbant est assez bien saturé en bases échangeables. En surface, la somme des bases échangeables est généralement élevée grâce à la matière organique et il atteint parfois 6 meq. pour 100 g. En profondeur, il est en relation avec le taux d'argile et il dépasse en général 3 meq. pour 100 g.

La saturation du complexe absorbant est assurée en majeure partie par le calcium et ensuite par le magnésium.

K et Na sont déficitaires.

c) Conclusion

Ces sols sont relativement bien pourvus en matière organique et en éléments échangeables et sont adaptés à la culture du coton, du mil et de l'arachide.

SOL BEIGE EXONDÉ

ÉCHANTILLONS		301	302	303	361	362	363
Profondeur en cm		0-20	40-60	80-100	0-20	60-80	120-140
pH H ₂ O		6,5	5,5	5,1	6	5,7	5,6
<u>GRANULOMÉTRIE</u>							
Terre fine	%	100	100	100	100	97,0	94,6
Sable grossier	%	63	53	47	52	65	30
Sable fin	%	23	30	23	29	9	10
Limon grossier	%	6	2	6	10	5	6
Limon fin	%	4	5	4	6	5	6
Argile	%	5	11	21	3	17	48
<u>MATIÈRE ORGANIQUE</u>							
Mat. org. totale	%	1,15			0,70		
Carbone	%	0,67			0,41		
Azote total	‰	0,44			0,36		
C/N		15,2			11,3		
<u>BASES ÉCHANGEABLES</u>							
Ca meq	%	1,16	0,36	0,44	0,44	1,08	3,80
Mg meq	%	0,36	0,12	0,24	0,16	0,44	1,64
K meq	%	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,15	0,20
Na meq	%	<0,1	0,13	0,13	<0,1	0,17	0,30
S meq	%	1,52	0,61	0,81	0,60	1,84	5,94
T meq	%	2,80	2,90	4,50	2,25	3,40	9,20

SOL BEIGE EXONDÉ

ÉCHANTILLONS	431	432	433	434
Profondeur en cm	0-15	20-40	50-70	100-120
pH H ₂ O	6,9	6	5,5	5,7
<u>GRANULOMÉTRIE</u>				
Terre fine %	100	100	100	89,9
Sable grossier %	52	45	45	43
Sable fin %	28	29	25	11
Limon grossier %	8	9	8	6
Limon fin %	5	7	10	5
Argile %	8	10	12	36
<u>MATIÈRE ORGANIQUE</u>				
Mat. org. totale %	1,15			
Carbone %	0,67			
Azote total ‰	0,58			
C/N	11,5			
<u>BASES ÉCHANGEABLES</u>				
Ca meq %	1,76	0,72	0,96	2,64
Mg meq %	1,04	0,96	0,72	1,08
K meq %	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Na meq %	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
S meq %	2,80	1,68	1,68	3,72
T meq %	3,50	3,35	3,80	6,80

SOL BEIGE EXONDÉ

ÉCHANTILLONS	311	312	313	314
Profondeur en cm	0-20	20-40	60-80	100-120
pH H ₂ O	6,6	5,3	5,1	5,1
<u>GRANULOMÉTRIE</u>				
Terre fine %	100	100	100	100
Sable grossier %	52	43	23	25
Sable fin %	25	25	14	15
Limon grossier %	9	10	8	9
Limon fin %	6	6	5	6
Argile %	8	16	50	46
<u>MATIÈRE ORGANIQUE</u>				
Mat. org. totale %	2,80			
Carbone %	1,63			
Azote total ‰	1,21			
C/N	13,5			
<u>BASES ÉCHANGEABLES</u>				
Ca meq %	2,96	0,36	1,44	2,44
Mg meq %	1,12	0,48	0,84	0,80
K meq %	0,10	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Na meq %	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
S meq %	4,18	0,84	2,28	3,24
T meq %	6,65	3,75	8,05	7,70

SOL BEIGE EXONDÉ

ÉCHANTILLONS	241	242	243	244
Profondeur en cm	0-20	20-40	50-70	90-110
pH H ₂ O	6,6	5,7	5,9	6
<u>GRANULOMÉTRIE</u>				
Terre fine %	100	100	100	75,7
Sable grossier %	37	34	35	39
Sable fin %	32	35	31	27
Limon grossier %	12	12	11	11
Limon fin %	11	9	11	11
Argile %	8	11	13	12
<u>MATIÈRE ORGANIQUE</u>				
Mat. org. totale %	1,78			
Carbone %	1,04			
Azote total ‰	0,70			
C/N	14,8			
<u>BASES ÉCHANGEABLES</u>				
Ca meq %	2,88	1,24	1,24	1,64
Mg meq %	2,80	0,76	0,76	0,44
K meq %	0,35	0,10	0,10	0,15
Na meq %	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
S meq %	6,03	2,10	2,10	2,23
T meq %	7,55	4,60	4,20	5,25

B-3) Sols à hydromorphie d'ensemble ou de faible profondeur semi-permanente à temporaire.

- Sols beiges inondés

Famille sur matériau sablo-argileux à argilo-sableux.

a) Localisation - Morphologie

Ils sont assez étendus sur la feuille et localisés dans des cuvettes ou dépressions inondées pendant une partie de l'année. Ils donnent lieu à un relief assez accentué fait de termitières et d'effondrements. La végétation est du type prairie marécageuse avec, par places, *Gardenia ternifolia*, *Terminalia macroptera* et *Mitragyna inermis*.

En surface on observe une pellicule rouille squameuse provenant des dépôts laissés par les eaux, et à faible profondeur se trouve un horizon de gley à taches et concrétions ferrugineuses.

Profil 38 :

0 - 30 cm : horizon gris clair, blanchâtre, sablo-argileux, structure polyédrique, compact, nombreuses taches rouilles.

30 - 60 cm : horizon de gley, argilo-sableux très compact, nombreuses concrétions noires. Cohésion forte, structure prismatico-polyédrique.

Profil 82 : sous végétation arbustive à dominance de *Gardenia* et *Bauhinia*.

0 - 40 cm : horizon gris clair, sablo-argileux, compact, structure polyédrique à fondue, nombreuses taches rouilles.

40 - 120 cm : horizon bris beige, très compact argilo-sableux, nombreuses taches et concrétions ferrugineuses.

b) Propriétés physiques et chimiques

Ils sont sableux ou sablo-argileux en surface avec des taux d'argile compris entre 8 et 15 %. Immédiatement au dessous on trouve un horizon argilo-sableux où la teneur en argile est supérieure à 40 %.

Le taux de limon est en général compris entre 10 et 15 % et varie peu ou pas dans le profil.

Le pH est légèrement acide à neutre en surface et en profondeur.

La teneur en matière organique est moyenne dans l'horizon de surface et le rapport C/N correct.

Le complexe absorbant est bien pourvu en bases échangeables, surtout en profondeur où la teneur élevée en argile leur confère une bonne capacité d'échange. La saturation est assurée essentiellement par le calcium et le magnésium.

Les taux de K et Na échangeables sont faibles mais pas plus élevés cependant que dans les autres types de sols étudiés jusqu'à présent et dépassent 0,1 meq. pour 100 g.

c) Conclusion

Ces sols sont relativement riches en éléments échangeables et leur potentiel organique est moyen. Ils peuvent être cultivés en riz, avec des rendements assez moyens.

SOL BEIGE INONDÉ

ÉCHANTILLONS	161	162	163	381	382
Profondeur en cm	0-20	30-50	60-80	0-20	40-60
pH H ₂ O	5,6	5	5,2	5,8	5,9
<u>GRANULOMÉTRIE</u>					
Terre fine %	100	100	100	99,1	85,5
Sable grossier %	33	14	13	38	34
Sable fin %	31	17	17	22	7
Limon grossier %	18	13	15	12	4
Limon fin %	11	13	15	15	5
Argile %	9	43	40	14	51
<u>MATIÈRE ORGANIQUE</u>					
Mat. org. totale %	0,86			1,42	
Carbone %	0,50			0,83	
Azote total ‰	0,47			0,71	
C/N	10,6			11,7	
<u>BASES ÉCHANGEABLES</u>					
Ca meq %	1,92	7,72	9,48		4,44
Mg meq %	0,44	1,24	1,48		1,60
K meq %	0,10	0,28	0,33		0,15
Na meq %	0,26	1,26	1,47		0,86
S meq %	2,72	10,50	12,76		7,05
T meq %	5,96	20,26	18,41		12,10

SOL BEIGE INONDÉ

ÉCHANTILLONS	671	672	673	821	822	823
Profondeur en cm	0-20	50-70	100-110	0-20	50-70	100-120
pH H ₂ O	6,7	5,9	6,2	7	5,4	6,2
GRANULOMÉTRIE						
Terre fine %	100	97,3	77,3	100	100	100
Sable grossier %	39	19	33	50	33	28
Sable fin %	21	12	20	32	17	14
Limon grossier %	17	12	12	7	5	5
Limon fin %	11	11	13	3	4	4
Argile %	13	47	22	8	42	49
MATIÈRE ORGANIQUE						
Mat. org. totale %	1,59			1,39		
Carbone %	0,93			0,81		
Azote total ‰	0,89			0,48		
C/N	10,4			16,8		
BASES ÉCHANGEABLES						
Ca meq %	2,20	4,08	4,52	3	2,48	3,36
Mg meq %	1	1,52	2,08	0,8	0,8	0,96
K meq %	<0,1	0,35	0,43	<0,1	<0,1	<0,1
Na meq %	<0,1	0,13	0,13	<0,1	<0,1	<0,1
S meq %	3,2	6,08	7,16	3,8	3,28	4,32
T meq %	6,05	11,50	11,30	4,65	6,50	8,70

C - Vertisols des dépressions topographiques

Sols à hydromorphie d'ensemble semi-permanente.

- Sols à gley

Le terme "Vertisols" a été défini au dernier Congrès du Service Pédologique Interafricain en Septembre 1961 pour caractériser en particulier les argiles noires tropicales et les argiles à nodules calcaires, dont l'évolution est du type calcimorphe et magnésimorphe. Compte tenu de l'échelle nous avons cartographié dans un même ensemble les 2 types de sols.

a) Localisation - Morphologie

Les argiles à nodules calcaires ont une extension restreinte sur la feuille et sont localisées surtout dans le quart Nord-Est. On en trouve aussi au voisinage des bahrs. Les argiles noires sont toujours en position basse et généralement localisées dans les axes des rigouils.

Ils sont tous les deux inondés pendant une partie de l'année et comme le matériau originel est riche en calcium, l'évolution de ces sols est à la fois du type hydromorphe et du type calcimorphe.

Les argiles à nodules calcaires présentent un relief assez accentué fait d'effondrements et de fentes de retrait. Ce relief leur est caractéristique et résulte des phénomènes de gonflement et de retrait sur un matériau à grosse capacité d'absorption d'eau. Nous noterons en particulier que ce matériau est riche en montmorillonite. Ces sols ont été l'objet de nombreuses études de la part des pédologues du Tchad.

Nous citerons notamment les travaux de E. GUICHARD, dans la zone Eré Loka; Sategui Deressia et Melfi, ainsi que ceux de J. PIAS dans le bassin alluvionnaire du Logone Chari (Nord Cameroun).

Ils portent une végétation caractéristique composée de *Acacia Seyal* et *Anogeissus*, souvent en peuplements purs, parfois associés à *Balanites aegyptiaca*.

Sur les argiles noires, on observe généralement *Acacia Seyal* et *Acacia scorpioides*.

Profil 17 : Argile noire tropicale.

0 - 15 cm : horizon gris noir, foncé, argilo-sableux, structure polyédrique large, compacité et cohésion fortes.

15 - 60 cm : horizon noir, argileux, humide, structure polyédrique large.

Profil 72 : Argile à nodules calcaires

- 0 - 15 cm : horizon gris beige , argilo-sableux polyédrique .
15 - 100 cm : horizon beige jaunâtre , argileux polyédrique grossière
à cubique , cohésion moyenne , compacité moyenne
à forte .

b) Propriétés physiques et chimiques

La teneur en argile est plus élevée dans les argiles à nodules (où elle est supérieure à 50 %) que dans les argiles noires (inférieure à 40 %) et celà dans tout le profil.

Ils sont tous les deux à réaction proche de la neutralité.

Les argiles noires sont mieux pourvues que les argiles à nodules en matière organique et en azote.

Les argiles à nodules calcaires ont un complexe absorbant mieux saturé en bases échangeables que les argiles noires.

La somme des bases échangeables est de l'ordre de 20 meq/100 g pour les argiles à nodules et légèrement inférieure à 15 meq dans le cas des argiles noires.

La saturation est assurée pour la plus grande partie par le calcium , le magnésium . K et Na sont peu élevés.

c) Conclusion

Bien que riches du point de vue chimique , ces sols sont défavorisés par leurs qualités physiques médiocres . L'argile se disperse facilement en saison des pluies , d'où une mauvaise structure et une mauvaise perméabilité . Ils sont à vocation de mil de décrue .

ARGILES NOIRES TROPICALES

ÉCHANTILLONS	171	172	641	642	643
Profondeur en cm	0-20	40-60	0-30	100	150
pH H ₂ O	6,1	7,2	6,1	8	8
<u>GRANULOMÉTRIE</u>					
Terre fine %	100	100	97,5	100	98,7
Sable grossier %	13	23	20	8	28
Sable fin %	9	15	20	17	15
Limon grossier %	13	12	13	15	12
Limon fin %	25	17	10	12	10
Argile %	40	34	37	49	35
<u>MATIÈRE ORGANIQUE</u>					
Mat. org. totale %	2,27		2,40		
Carbone %	1,32		1,40		
Azote total ‰	0,99		1,28		
C/N	13,3		10,9		
<u>BASES ÉCHANGEABLES</u>					
Ca meq %	9,96	10,64	7,80	10,92	9,08
Mg meq %	2,36	1,80	3,08	5,88	3,92
K meq %	0,25	0,35	0,64	0,33	0,20
Na meq %	1,39	1,13	0,21	0,26	0,17
S meq %	13,96	13,92	11,73	17,39	13,37
T meq %	19,21	19,96	36,3	37,4	29,4

ARGILES A NODULES CALCAIRES

ÉCHANTILLONS	721	722	723
Profondeur en cm	0-20	50	100
pH H ₂ O	6,7	6,5	7,8
<u>GRANULOMÉTRIE</u>			
Terre fine %	100	100	100
Sable grossier %	10	5	5
Sable fin %	8	5	5
Limon grossier %	12	8	10
Limon fin %	18	18	19
Argile %	52	63	61
<u>MATIÈRE ORGANIQUE</u>			
Mat. org. totale %	1,87		
Carbone %	1,09		
Azote total ‰	0,78		
C/N	14		
<u>BASES ÉCHANGEABLES</u>			
Ca meq %	10,36	10,80	12,20
Mg meq %	7,36	6,2	6,56
K meq %	0,34	0,91	1,69
Na meq %	0,25	0,20	0,25
S meq %	18,31	18,11	20,70
T meq %	17,20	21,95	15,50

D - Complexe - Sols minéraux bruts - Sols peu évolués

Les cuirasses et les sols peu épais sur cuirasses.

a) Localisation - Morphologie

Nous avons cartographié dans un même ensemble les affleurements de cuirasses et les sols lithiques sur cuirasses car la limite entre les deux unités est difficile à déterminer aussi bien sur les photos aériennes que sur le terrain. D'autre part, cet ensemble est impropre à une mise en valeur et le Service des Eaux et Forêts a pris une sage initiative en classant une bonne partie de ces sols dans une zone d'intérêt cynégétique. En effet, ce complexe prend une grande extension dans toute la réserve de faune du Siniaka Minia, et il déborde dans la partie Est de cette réserve.

Il s'étend aussi sur d'assez importantes superficies dans le quart Nord-Est de la feuille où il est associé aux vertisols.

Par contre, son extension est très limitée dans le tiers Sud.

Du point de vue répartition, on peut dire qu'il y a autant d'affleurements de cuirasses que de sols peu épais sur cuirasses.

C'est ainsi que nous avons pu observer de nombreux affleurements sur la route Melfi-Dagela et sur la route Chingil-Zamera. L'érosion a enlevé la couche de sol qui les surmontait, et en affleurements, les cuirasses sont toujours durcies, de couleur brune, ocre ou rouge, et nous n'avons jamais observé de cuirasses violacées ou noires comme à Moussafoyo. Elles sont dans l'ensemble pisolithiques, parfois gravillonnaires. On y observe aussi des éléments de feldspaths ou de quartz, enrobés dans un ciment ferrugineux.

En affleurements, les cuirasses sont dénudées de végétation. Elles sont fossiles et témoignent d'une époque où le climat était plus humide que celui qui règne actuellement.

Ces cuirasses sont parfois recouvertes d'un sol peu épais sur lequel dominant *Gardenia ternifolia* et *Combretum*. En effet, ces sols sont inondés pendant une partie de l'année du fait que l'horizon cuirassé est à faible profondeur et constitue un horizon imperméable. Cet horizon cuirassé est une carapace. Nous avons affaire à un conglomérat de gravillons et concrétions ferrugineuses, avec parfois des débris de roches cimentés par un liant ferrugineux rouille qui se casse aisément à la main.

Cet horizon est parfois uniforme et très profond.

C'est ainsi que sur la portion de route Ataway-Chingil, nous avons pu observer que, au-dessous d'une couche épaisse de 20 à 30 cm de sol, l'horizon cuirassé avec gravillons et concrétions ferrugineuses, s'enfonçait jusqu'à plus d'1 m - 1 m 50.

Lorsque la couche de sol est très mince (moins de 20 cm) le paysage est caractéristique et ressemble à celui de la naga. A l'exception de quelques *Gardenia* rabougris, on observe de grandes étendues stériles.

Profil 33 :

- 0 - 20 cm : horizon gris, sableux, grossier, structure polyédrique fine.
- 20 - 40 cm : horizon beige avec nombreux éléments grossiers, hydro-morphe, sablo-argileux, nombreuses taches rouilles.
- + 40 cm : carapace.

b) Propriétés physiques et chimiques

Ces sols sont sableux, avec une proportion importante de sable grossier - 70 % et de pH tendant vers la neutralité. Le potentiel organique est moyen, avec un C/N correct. Le magnésium l'emporte sur le calcium dans le complexe absorbant, tandis que Na et K sont négligeables.

c) Conclusion

Ces sols sont inaptes à la culture et doivent être réservés à l'Administration des Eaux et Forêts.

ÉCHANTILLONS		331	332
Profondeur en cm		0-20	20-40
pH H ₂ O		6,7	6,8
<u>GRANULOMÉTRIE</u>			
Terre fine	%	100	92,9
Sable grossier	%	72	68
Sable fin	%	16	13
Limon grossier	%	4	4
Limon fin	%	2	5
Argile	%	6	10
<u>MATIÈRE ORGANIQUE</u>			
Mat. org. totale	%	1,35	
Carbone	%	0,79	
Azote total	‰	0,67	
C/N		11,8	
<u>BASES ÉCHANGEABLES</u>			
Ca meq	%	0,52	0,52
Mg meq	%	1,28	0,76
K meq	%	<0,1	<0,1
Na meq	%	<0,1	<0,1
S meq	%	1,80	1,28
T meq	%	3,10	2,85

E - Complexe glaciaire de Piedmont

Il est formé de l'ensemble des sols situés à une certaine distance autour des montagnes. Etant donné l'importance des massifs montagneux et des inselbergs sur la feuille de Dagela, ce complexe prend une grande extension principalement au Nord et à l'Est de la feuille. Il est localisé par taches autour de Tigili, Timan et Sissi.

Ce complexe comprend essentiellement :

- les sols squelettiques sur roches
- les sols jeunes sur arènes cristallines
- les sols argilo-sableux
- les sols à alcalis et tendance à alcalis
- les cuirasses et sols peu épais sur cuirasses
- les vertisols

E-1) Sols squelettiques sur socle

Ce sont des sols n'ayant subi aucune évolution et soumis à une érosion intense. Ils sont peu épais et le profil ne comporte qu'un horizon de 15 ou 20 cm, parfois moins, peu coloré. Au-dessous, on observe l'horizon d'altération de la roche mère.

Les affleurements rocheux sont fréquents avec de nombreux cailloux, en surface comme dans le profil.

E-2) Sols jeunes sur arènes cristallines

a) Localisation - Morphologie

Ce sont de loin les sols les plus importants du complexe, mais aussi les plus intéressants de la feuille. L'autochtone l'a bien compris et presque tous les villages sont localisés sur ces sols.

La végétation est composée de *Detarium*, *Combretum* et *Khaya senegalensis*.

Ces sols sont profonds, de couleur brune en surface, brun-rouge à rouge vif en profondeur, provenant d'une individualisation du fer. Ils évoluent dans le sens des sols ferrugineux tropicaux et leur drainage est bon.

Profil 19 :

- 0 - 30 cm : horizon gris à gris brun, sablo-argileux, fondu.
- 30 - 100 cm : horizon rouge vif, sablo-argileux, structure polyédrique. En profondeur apparition de débris de roches.

Profil 27 :

- 0 - 40 cm : horizon gris à brun, sableux, avec nombreux éléments grossiers, structure fondue, cohésion faible, bonne porosité, quelques débris de roches non altérées.
- 40 - 80 cm : horizon brun rouge à rouge, sablo-argileux, nombreux éléments grossiers.
- + de 80 cm : débris de roche mère altérée très humide.

b) Propriétés physiques et chimiques

La texture de ces sols est sableuse à sablo-argileuse en profondeur.

On note en surface un pH proche de la neutralité et surtout un taux relativement élevé en matière organique.

La capacité d'échange est moyenne, ainsi que le taux de saturation. Le calcium est bien représenté, ainsi que le magnésium.

K et Na sont faibles mais supérieurs à 0,1 meq.

c) Conclusion

Du point de vue agricole, ce sont les sols qui présentent le plus d'intérêt, grâce à leurs bonnes propriétés physiques (bon drainage, bonne porosité et bonne rétention d'eau) et des propriétés chimiques correctes (richesse en matière organique et en éléments échangeables).

E-3) Sols argilo-sableux

Ils diffèrent des précédents par une texture nettement plus lourde, d'où un mauvais drainage et apparition en profondeur de taches d'hydromorphie.

Au profil 68, nous en avons observé sous *Anogeissus leiocarpus* et *Gardenia*.

L'analyse de ce profil indique une teneur élevée en argile, un pH proche de la neutralité, un potentiel organique assez élevé, et un complexe absorbant assez bien saturé en Ca et Mg. La capacité d'échange de l'horizon de profondeur est de 15 meq.

E-4) Sols halomorphes

Par définition, ce sont des sols qui évoluent sous l'influence des sels, en particulier sous l'influence de l'ion Na.

Ils sont caractérisés, du point de vue chimique, par un rapport de l'extrait saturé Na/T supérieur à 15 %, et une conductivité à 25° supérieure à 4 millimhos.

En fait, aucun des profils que nous avons observés et prélevés ne répond entièrement à cette définition, comme nous le verrons plus loin. En particulier leur conductivité est très faible.

Les autochtones les désignent pourtant sous le terme de "nagas"

G. BOUTEYRE en avait signalés près de Mongo.

E. GUICHARD en a décrits sur la feuille de Melfi.

Sur le terrain, ces sols ressemblent en effet à des nagas : surfaces stériles, végétation arbustive à base presque exclusive de *Lannea humilis* localisée à certains endroits où l'eau semble stagner. Tapis graminéen très ras et fourni. Relief très plan et grande compacité du sol.

Sur la feuille de Dagela, leur extension est très limitée et localisée surtout dans les zones de piedmont, par taches.

Profil 26 : sous *Lannea humilis*, nombreux cailloutis légèrement rubéfiés à la surface du sol.

0 - 3 cm : structure lamellaire.

3 - 15 cm : horizon gris-noir, sablo-argileux compact, structure massive.

15 - 50 cm : horizon beige avec taches d'hydromorphie, très compact; cohésion forte, polyédrique grossière.

b) Propriétés physiques et chimiques

A l'exception du profil 59, ces sols sont de texture assez légère, sableuse à argilo-sableuse.

La teneur en matière organique est moyenne et le rapport C/N correct.

A l'exception de l'horizon superficiel du profil 14, le pH est supérieur à 7 et à grande profondeur, il est supérieur à 9.

La capacité d'échange est fonction du taux d'argile et elle n'est jamais très élevée. Les bases échangeables sont surtout représentées par le calcium, et en profondeur, on trouve un peu de Na.

Le rapport Na/T en % qui caractérise les sols à alcalis est supérieur à 15 dans les horizons de profondeur, aux profils 14 et 26.

N° de l'horizon	Profondeur cm	Na/T %
142	40-60	24,8
143	100-120	25
262	20-40	16,3

c) Conclusion

Ces sols ne sont pas cultivés. Leur extension est heureusement très limitée et il convient de ne pas envisager de les utiliser.

COMPLEXE GLACIS DE PIEDMONT

Sols jeunes sur arènes cristallines

ÉCHANTILLONS	711	712	713	191	192	193
Profondeur en cm	0-20	70	140	0-20	40-60	80-100
pH H ₂ O	7	6,2	6,3	6,5	5,6	
GRANULOMÉTRIE						
Terre fine %	99,3	98,8	98,2	100	100	
Sable grossier %	46	23	33	21	21	17
Sable fin %	23	12	19	41	33	29
Limon grossier %	10	11	11	16	14	14
Limon fin %	11	9	15	9	9	12
Argile %	10	45	23	14	23	28
MATIÈRE ORGANIQUE						
Mat. org. totale %	2,32			1,16		
Carbone %	1,35			0,68		
Azote total ‰	0,97			0,57		
C/N	13,9			11,9		
BASES ÉCHANGEABLES						
Ca meq %	4,64	3,56	3,84	3,32	3,36	6
Mg meq %	1,60	0,96	1,28	1,32	3,28	5,92
K meq %	0,15	0,10	0,15	0,28	0,10	0,20
Na meq %	<0,1	<0,1	0,13	0,17	0,13	0,26
S meq %	6,39	4,62	5,40	5,09	6,87	12,38
T meq %	8,25	7,60	6,65	8,36	8,26	9,96

COMPLEXE GLACIS DE PIEDMONT

Sols jeunes sur arènes cristallines

Argilo-Sableux

ÉCHANTILLONS	271	272	831	832	833	681	682
Profondeur en cm	0-20	30-50	0-20	50-70	100-120	0-20	80
pH H ₂ O	6,6	6	7	5,3	5,2	6,5	6,5
<u>GRANULOMÉTRIE</u>							
Terre fine %	88	83,6	100	100	100	97,8	96,1
Sable grossier %	54	51	63	49	52	41	20
Sable fin %	22	17	27	18	20	17	10
Limon grossier %	12	12	4	4	4	12	8
Limon fin %	7	12	4	5	7	11	17
Argile %	7	9	3	25	16	18	45
<u>MATIÈRE ORGANIQUE</u>							
Mat. org. totale %	1,34		0,89			2,04	
Carbone %	0,78		0,52			1,19	
Azote total ‰	0,67		0,42			0,89	
C/N	11,6		12,3			13,3	
<u>BASES ÉCHANGEABLES</u>							
Ca meq %	2,04	1,76	1,20	0,32	0,84	4,64	8,20
Mg meq %	0,44	0,60	0,52	0,48	0,36	1,60	3,72
K meq %	0,10	0,15	<0,1	0,15	<0,1	0,1	0,46
Na meq %	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,39
S meq %	2,58	2,51	1,72	0,95	1,20	6,34	12,77
T meq %	3,30	4,25	2,25	3,75	4,20	10,15	15,20

COMPLEXE GLACIS DE PIEDMONT

Sols halomorphes

ÉCHANTILLONS	141	142	143	261	262	591	592
Profondeur en cm	0-20	40-60	100-120	0-15	20-40	0-20	50-70
pH H ₂ O	5,5	7,9	9,2	7,6	8,4	7,7	9,2
GRANULOMÉTRIE							
Terre fine %	100	100	100	92,2	72,5	88,9	97,7
Sable grossier %	48	38	39	46	52	24	20
Sable fin %	34	35	31	20	19	23	21
Limon grossier %	8	9	9	12	9	15	11
Limon fin %	6	7	8	7	6	13	15
Argile %	4	11	13	16	15	25	34
MATIÈRE ORGANIQUE							
Mat. org. totale %	0,99			2,09		1,06	
Carbone %	0,58			1,22		0,62	
Azote total ‰	0,53			0,95			
C/N	10,9			12,8			
BASES ÉCHANGEABLES							
Ca meq %	0,80	2,08	4,16	5,6	4,08	5,48	11,76
Mg meq %	0,44	0,72	1,36	1,28	0,80	2,12	4,32
K meq %	0,10	0,10	0,15	0,51	0,41	0,33	0,43
Na meq %	0,13	1,78	2,43	0,52	1,13	0,78	1,65
S meq %	1,47	4,68	8,10	7,91	6,42	8,71	18,16
T meq %	4,4	7,16	9,71	8,85	6,95	16,65	
SELS SOLUBLES							
Ca meq %				<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Mg meq %				0,2	<0,1	<0,1	<0,1
K meq %				0,15	<0,1	<0,1	<0,1
Na meq %				0,78	0,32	0,32	0,86
EXTRAIT Sat. C à 25°						0,38	0,53

F - Complexe alluvial

Ce complexe comprend tous les sols localisés dans les axes et parfois en bordure des cours d'eau.

Sa limite se confond souvent, mais pas toujours avec la limite I. G. N. du modelé hydrographique. Comme nous l'avons dit dans les généralités, on n'observe pas de terrasses et pas de bourrelets. En saison des pluies l'eau s'étale généralement sur des vertisols.

Ce complexe est composé en grande partie de sols alluviaux. Nous y avons englobé parfois des vertisols et, à un degré moindre, des sols beiges inondés.

Les axes des cours d'eau sont souvent bordés de galeries forestières avec de grands arbres, tels que *Khaya senegalensis* et *Diospyros mespiliformis*.

Profil 10 : dans le passage du bahr Siniaka sous *Khaya* et *Diospyros*.

0 - 30 cm : horizon gris, compact, argilo-limoneux, structure fondue, nombreuses taches et concrétions.

30 - 100 cm : horizon beige rouille, compact argileux, avec nombreux éléments grossiers et gravillons ferrugineux, taches et concrétions.

b) Propriétés physiques et chimiques

L'analyse granulométrique indique que ces sols ont une texture fine sur tout le profil. La teneur en argile et en limon est constante dans le profil :

30 % d'argile
18 % de limon

Le pH est acide et le potentiel organique moyen.

Les éléments échangeables sont représentés en grande partie par le calcium et le magnésium.

K et Na sont faibles et constants dans le profil.

K : 0,33 - 0,35 meq
Na : 0,15 - 0,17 meq

c) Conclusion

Ces sols sont trop inondés et ne conviennent qu'au mil de décrue.

SOL ALLUVIAL

ÉCHANTILLONS	101	102	103
Profondeur en cm	0-30	40-60	80-100
pH H ₂ O	5	5,5	5,6
<u>GRANULOMÉTRIE</u>			
Terre fine %	100	100	96,7
Sable grossier %	11	12	9
Sable fin %	9	8	9
Limon grossier %	11	12	15
Limon fin %	18	18	17
Argile %	51	50	50
<u>MATIÈRE ORGANIQUE</u>			
Mat. org. totale %	1,82		
Carbone %	1,06		
Azote total ‰	0,92		
C/N	11,5		
<u>BASES ÉCHANGEABLES</u>			
Ca meq %	4,40	5,48	5,76
Mg meq %	1,84	2,40	2,48
K meq %	0,35	0,33	0,33
Na meq %	0,17	0,17	0,15
S meq %	6,76	8,38	8,72
T meq %	14,71	13,01	12,51

V - CONCLUSIONS

GÉNÉRALITÉS

L'étude pédologique de la feuille de Dagela (prononcer Daguela) entre dans le cadre de la cartographie générale du Tchad au 1/200 000e en vue de dresser l'inventaire des sols, leur répartition et leur vocation.

La prospection sur le terrain a été effectuée en Février et en Avril 1962.

La région étudiée est située entre le 10e et le 11e degré de latitude Nord et le 18e et 19e degré de longitude Est et dépend de la préfecture du Guéra dans sa plus grande partie, la partie Sud-Ouest étant dans la préfecture du Chari Baguirmi.

Le réseau hydrographique est commandé par le Bahr Minia qui draine ses eaux d'Est en Ouest et deux de ses affluents, le Bahr Siniaka et le Bahr Doroum, qui descendent des régions montagneuses du Nord de la feuille.

Une grande partie de la feuille appartient au service des Eaux et Forêts, qui en a fait "la réserve de faune du Siniaka Minia".

C'est l'une des régions les moins peuplées du Tchad. En 1958-59 le canton de Dagela avait une densité de 0,5 habitant au km² et les villages sont tous groupés au pied des rochers.

Le climat est à la limite entre le sahélo-soudanien et le soudano-guinéen, et la pluviométrie est comprise entre 900 et 1 000 mm.

Les formations géologiques sont représentées par des massifs montagneux et les inselbergs (granite, gneiss, roches à faciès malgachitiques) qui sont du Précambrien inférieur, de grandes étendues de cuirasses et des lambeaux de sols rouges d'âge fin tertiaire, et des dépôts alluvionnaires d'âge quaternaire.

La végétation comprend tous les intermédiaires entre les espèces typiquement soudanaises au Sud (*Butyrospermum Parkii*, *Isobertinia doka*) et les espèces typiquement sahéliennes au Nord (*Balanites aegyptiaca*).

Certains arbres comme *Anogeissus leiocarpus* sont éclectiques et se trouvent sur presque tous les types de sols. De même *Detarium microcarpum* est la première espèce qu'on observe sur les jachères récentes, mais aussi sur les sols d'arènes, sur les sols ferrugineux, sur les sols à hydromorphie de profondeur.

Sur les sols inondés, on note *Gardenia*. Dans les axes des cours d'eau : *Diospyros mespiliformis*, *Mitragyna africana*. Sur les vertisols : *Anogeissus*, *Acacia Seyal* et *Acacia scorpioides*. Parmi les autres espèces, nous citerons : *Terminalia avicennioides*, *Bauhinia reticulata*, *Grewia mollis*, *Khaya senegalensis* etc...

L'altitude moyenne des zones sédimentaires est comprise entre 360 et 400 m. Les inselbergs et les massifs ont des altitudes variant entre 440 et 900 m. Cette topographie est responsable des phénomènes d'érosion qui sont importants sur toute la feuille : érosion mécanique sur les inselbergs et érosion en nappe sur les glacis de piedmont.

Les principales cultures sont le coton et le berbéré.

PRINCIPES DE CARTOGRAPHIE

Afin de faire ressortir certaines grandes unités géomorphologiques ou géographiques, nous avons groupé sous forme de complexes certains types de sols :

- les cuirasses avec les sols peu épais sur cuirasses.
- tous les sols situés au pied des massifs montagneux et des inselbergs dans le complexe glacis de piedmont.
- tous les sols localisés dans les axes des cours d'eau dans le complexe alluvial.

CLASSIFICATION DES SOLS

Nous avons adopté conjointement la classification pédogénétique de G. AUBERT et celle qui a été définie par le S.P.I. pour la carte au 1/5 000 000e de l'Afrique.

Sols faiblement ferralitiques

Leur extension est très limitée et ils sont localisés par taches en position généralement très élevée par rapport aux autres sols. Ils se sont formés à une époque où le climat de la région était plus humide que celui qui règne actuellement.

Ce sont des sols de couleur rouge ou ocre rouge profonds, caractérisés par un bon drainage et une texture sableuse en surface, à argilo-sableuse en profondeur.

Leur pH est faiblement acide en surface à acide en profondeur. Le potentiel organique est moyen.

Le complexe absorbant est désaturé et composé en majeure partie par du Ca et du Mg.

Grâce à des propriétés physiques relativement correctes, ces sols peuvent être cultivés en coton, mil et arachide, mais leur pauvreté en éléments fertilisants exige qu'ils soient mis en jachère pendant assez longtemps.

Sols hydromorphes sableux

Ils sont localisés dans le tiers Sud-Est de la feuille dans des petites dépressions. La végétation est très clairsemée et représentée surtout par *Gardenia ternifolia*.

Ce sont des sols de couleur uniformément beige, profonds et à texture sableuse sur tout le profil. Ils sont à réaction proche de la neutralité et leur teneur en matière organique est moyenne. Les bases échangeables sont à des taux très faibles et représentées essentiellement par le calcium. Ils ne sont adaptés à aucune culture, car ils manquent de corps et sont trop inondés.

Sols beiges exondés

Ils occupent de grandes superficies dans le tiers Sud de la feuille et présentent en profondeur un horizon d'engorgement à taches et concrétions ferrugineuses.

Ce sont des sols profonds, de texture sableuse en surface, sablo-argileuse à moyenne profondeur, et argilo-sableuse dans l'horizon d'engorgement qui est souvent un horizon de gley. Le pH est supérieur à 6,5 en surface, et compris entre 5 et 6 en profondeur.

L'horizon de surface possède un taux de matière organique généralement supérieur à 1 % et le complexe absorbant est assez bien saturé en bases échangeables, dont la somme est de l'ordre de 6 meq en surface et légèrement supérieure à 3 meq en profondeur. Le calcium représente la majeure partie, tandis que K et Na sont négligeables.

Comme tous les sols beiges exondés, ils sont très cultivés en coton et mil. Ils doivent cependant supporter des jachères assez longues pour régénérer la structure et la fertilité.

Sols beiges inondés

Ils sont relativement étendus et localisés dans des cuvettes ou dépressions inondées pendant une partie de l'année.

Ils sont caractérisés par un horizon imperméable et d'engorgement situé à faible profondeur (30-50 cm) de texture argilo-sableuse. C'est souvent un horizon de gley à taches et concrétions ferrugineuses.

Le pH est légèrement acide à neutre en surface comme en profondeur et la teneur en matière organique moyennement élevée dans l'horizon de surface.

Les taux d'argile élevés en profondeur confèrent à ces sols une bonne capacité d'échange et une saturation moyenne à forte assurée en grande partie par le Ca et le Mg. K et Na sont faibles mais supérieurs cependant à la limite du sable.

Ils peuvent être adaptés à la culture du riz.

Vertisols

Ce terme a été défini au dernier congrès du S.P.I. à Paris en Septembre 1961 et s'applique aux argiles à nodules calcaires et argiles noires tropicales. Ils sont inondés pendant une partie de l'année et comme le matériau originel est riche en calcium, ces sols subissent une évolution du type hydromorphe et du type calcimorphe.

La montmorillonite est assez abondante dans ces argiles, d'où leur grande capacité d'absorption d'eau. Les argiles à nodules présentent un relief caractéristique avec effondrements et fentes de retrait.

La teneur en colloïdes des argiles à nodules est moins élevée que celle des argiles noires. Elles sont toutes les deux à réaction proche de la neutralité.

Les argiles à nodules ont un complexe absorbant plus riche et mieux saturé en bases échangeables que les argiles noires.

Ces sols sont à vocation de mil "berbéré".

Complexe : Cuirasses - Sols peu épais sur cuirasses :

Ils occupent de grandes superficies et leur extension est particulièrement importante dans la réserve de faune du Siniaka Miniaka.

Les cuirasses sont toutes fossiles et en affleurements elles sont durcies. Elles sont de couleur brune, ocre, rouge et dans l'ensemble elles ont une structure pisolithique. Elles sont parfois recouvertes d'une mince couche de sol. Dans ce cas, nous avons plutôt une carapace, c'est-à-dire un matériau constitué par des gravillons et concrétions ferrugineuses cimentés par des oxydes de fer. Ce matériau est friable et constitue un horizon imperméable à faible profondeur. Ce qui explique la présence des *Gardenia*. Ils n'ont aucune vocation agricole et doivent être confiés à l'Administration des Eaux et Forêts.

Le complexe glacis de piedmont

Il rassemble tous les sols situés à une certaine distance autour des montagnes et son extension est importante étant donné le nombre élevé de massifs montagneux et inselbergs.

Il comprend :

a) des sols squelettiques

sur socle précambrien qui n'ont subi aucune évolution et qui sont soumis à une intense érosion.

b) des sols jeunes

sur arènes cristallines qui présentent le plus d'intérêt et qui de ce fait portent presque tous les villages. Ces sols profonds de couleur brun rouge à rouge vif, de texture sableuse à sablo-argileuse, possèdent de bonnes propriétés physiques (bonne porosité, bon drainage, bonne rétention d'eau) et des propriétés chimiques moyennes.

c) des sols argilo-sableux

caractérisés par une texture plus lourde, une structure plus massive et un mauvais drainage à faible profondeur.

d) des sols halomorphes

par leur aspect et leur végétation.

Leur complexe absorbant contient certes du Na échangeable en quantités plus élevées que dans les autres types, mais en aucun cas, la conductivité de l'extrait de saturation à 25° est supérieure à 4 millimhos. En outre, il contient très peu de sels solubles, et leur texture est assez légère. Ce sont des sols dont l'évolution tend vers l'alcalisation par suite d'un très mauvais drainage.

Nous terminerons l'étude de ce complexe en signalant qu'il comprend aussi des affleurements de cuirasses et de sols lithiques sur cuirasses, ainsi que des argiles noires dans les bas fonds.

Le complexe alluvial

Il est composé de tous les sols localisés dans les axes des bahrs et des mayos et sa limite se confond souvent avec la limite inondable de la carte I. G. N.

La végétation qui borde ces cours d'eau est représentée par de grands arbres qui forment de belles galeries forestières. Les sols qui composent ce complexe sont en majeure partie des sols alluviaux. Il comprend aussi des vertisols et un peu de sols beiges inondés.

Les sols alluviaux sont caractérisés par une texture fine argilo-limoneuse avec de nombreux éléments grossiers, un pH acide, un potentiel organique et un complexe absorbant moyens.

En conclusion

Du point de vue agricole, seuls les sols jeunes sur arènes cristallines et les sols beiges exondés présentent un intérêt moyen et la grande extension des cuirasses et sols peu épais sur cuirasses explique en partie le dépeuplement de cette région, dont l'intérêt est surtout d'ordre cynégétique. Nous ne pouvons que saluer l'heureuse initiative de l'Administration des Eaux et Forêts qui a classé en réserve de faune la moitié environ de la feuille de Dagela.

BIBLIOGRAPHIE

- AUBERT (G) : Cours professé au centre d'enseignement de Pédologie de l'ORSTOM - Années 1959-1960 - Inédit.
- AUBREVILLE : Flore forestière soudano-guinéenne. Ed. soc. Géo Mar. et Col. 1950 - Paris.
- BOUTEYRE (G) : Etude pédologique du bassin expérimental du Barlo-
Publication CRT - 1958.
- COURBIS (J) : Rapport Annuel chef de secteur Agricole de la région de Guéra - 1958-1959.
- GUICHARD (E) : Etude pédologique de la feuille 1/200 000e Melfi.
POISOT (P) Publication CRT - 62-03.
- PIAS (J) : Les sols du Moyen Logone, du Bas Chari, des régions riveraines du Lac Tchad et du Bahr el Ghazal.
Publication CRT 60-23.
- VINCENT (P) : Coupure Am Timan Ouest
Rapport de fin de mission 1953-1954
Rapport de fin de mission 1961.

Composition & Impression
RAMBAULT & GUIOT
18 rue de Calais, PARIS 9e

O. R. S. T. O. M.

Direction générale :

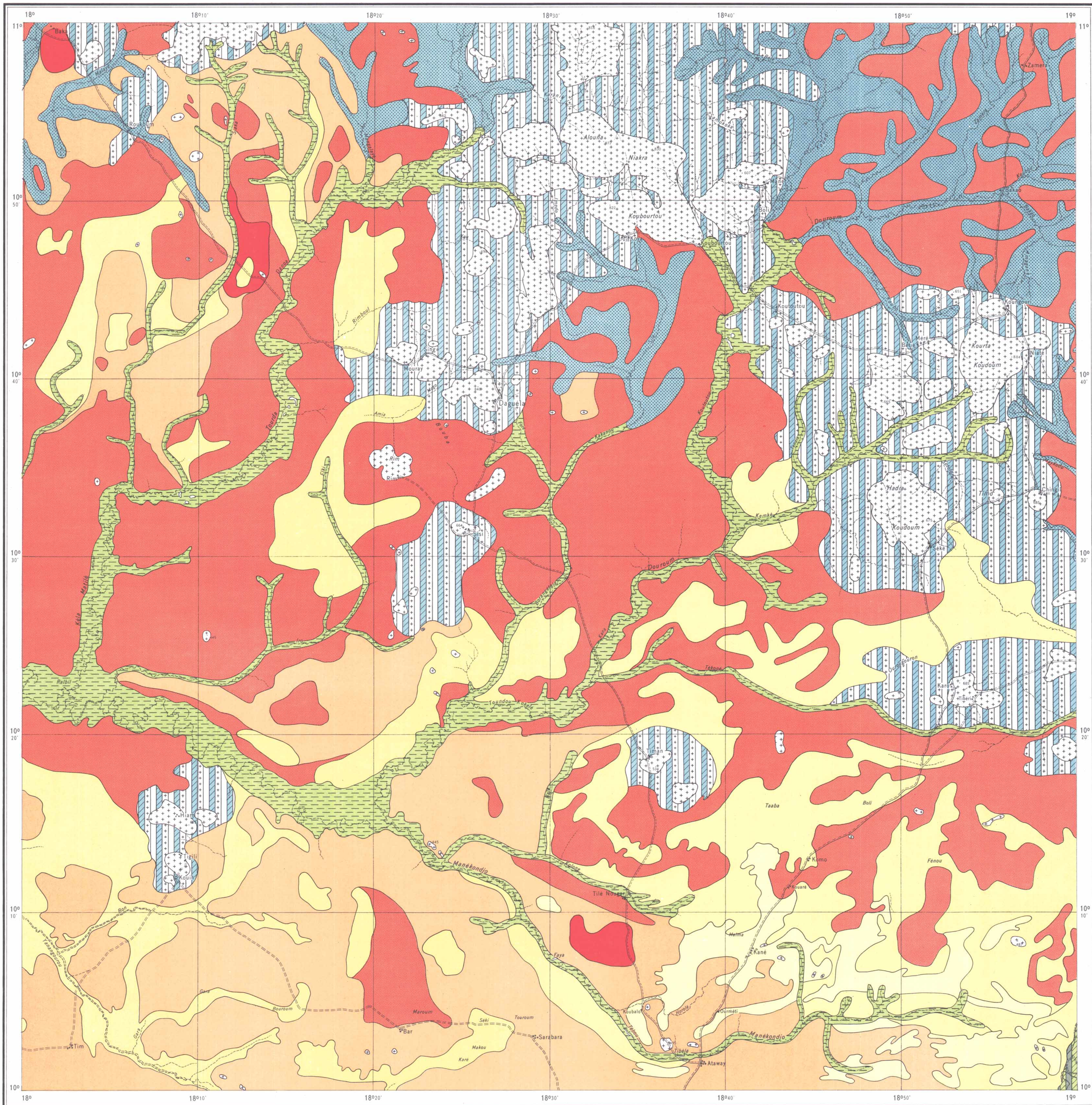
24, rue Bayard, PARIS-8^e

Service Central de Documentation :

80, route d'Aulnay, BONDY (Seine)

Centre de Fort-Lamy

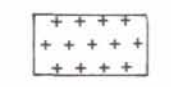
B.P. 65 - FORT-LAMY (Rép. du Tchad)




L É G E N D E

SOLS MINÉRAUX BRUTS

SOLS D'ORIGINE NON CLIMATIQUE
SOLS D'ÉROSION OU SQUELETTIQUES



 Roches et débris de roches cristallines ou métamorphiques (granites, orthogneiss, charnockites, etc...) indifférenciés.

 Cuirasses ferrugineuses
Sol plus ou moins épais sur cuirasses.

SOLS À SESQUIOXYDES


SOLS FERRALLITIQUES

SOLS FAIBLEMENT FERRALLITIQUES
SOLS ROUGES

Famille sur matériau sableux à argilo-sableux.

SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX

SOLS PLUS OU MOINS LESSIVÉS
SOLS À TACHES ET CONCRÉTIONS

 Famille sur matériau beige ou ocre, sableux à sablo-argileux.

SOLS HYDROMORPHES

SOLS HYDROMORPHES MINÉRAUX

SOLS À HYDROMORPHIE D'ENSEMBLE
OU DE FAIBLE PROFONDEUR TEMPORAIRE

SOLS À GLEY OU PSEUDO-GLEY
À TACHES ET CONCRÉTIONS

 Famille sur matériau beige sablo-argileux à argilo-sableux.

SOLS À PSEUDO-GLEY À TACHES ET CONCRÉTIONS


Famille sur matériau beige sableux.

VERTISOLS

VERTISOLS DES DÉPRESSIONS TOPOGRAPHIQUES

SOLS À HYDROMORPHIE D'ENSEMBLE SEMI-PERMANENTE

SOLS À GLEY

 Famille sur matériau beige jaunâtre argilo-sableux à argileux à nodules calcaires.


Taches d'argiles noires.

**COMPLEXE : SOLS MINÉRAUX BRUTS -
SOLS PEU ÉVOLUÉS - SOLS HALOMORPHES
VERTISOLS**

Roches et débris de roches.

Cuirasses ferrugineuses.

Sols lithiques sur roches cristallines ou métamorphiques.

 Sols jeunes sur arènes cristallines ou métamorphiques (passage aux sols ferrugineux).


Sols colluviaux argilo-sableux parfois à alcalis (passage aux sols ferrugineux tropicaux).
Taches de sols à alcalis et tendance à alcalis.

Taches de vertisols.

COMPLEXE : SOLS PEU ÉVOLUÉS _

SOLS HYDROMORPHES

Sols jeunes sur alluvions fluviales récentes.

 Taches de sol beige sablo-argileux à argile sableuse

**COMPLEXE : SOLS HALOMORPHES -
VERTISOLS**

Sols sur alluvions fluviales récentes à alcalis.

Argiles noires tropicales.

 Taches de sols peu évolués ou hydromorphes sur alluvions fluviales récentes.

